

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT



(11) 157578 B

(21) Patentansøgning nr.: 1657/84

(51) Int.Cl.⁵ F 41 H 3/02

(22) Indleveringsdag: 23 mar 1984

(41) Alm. tilgængelig: 26 sep 1984

(44) Fremlagt: 22 jan 1990

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 25 mar 1983 SE 8301666

(71) Ansøger: *Diab-Barracuda AB; Box 160; S-59400 Gamleby, SE

(72) Opfinder: Lars *Johansson; CA

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Budde, Schou & Co.

(54) Termisk og optisk camouflage

(56) Fremdragne publikationer

DE off. g. skrift nr. 2252431
DE pat. nr. 1088843

(57) Sammendrag:

1657-84

Termisk og optisk camouflage i form af en på i og for sig kendt måde bladudskåret folie beregnet til at trækkes ud og eventuelt skubbes sammen igen. I følge opfindelsen omfatter folien et spejlende metaltag (2), der på begge sider er dækket af camouflagefarvet plast (1,3), hvilken plast i det mindste delvis omfatter polyethylen eller polypropylen. Herved kan dækkede genstandes infrarøde stråling ved 3-5 μ m og 8-14 μ m sløres.

1657-84



FIG. 2

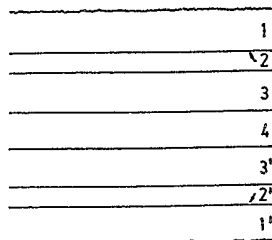


FIG. 3

DK 157578 B

0

Opfindelsen angår termisk og optisk camouflagenet, der består af en med en camouflagenetfarvet flade forsynet folie, der er bladudskåret, og som ved træk kan strækkes ud til et tredimensionalt bladhang med en dækningsevne på 50-90%.

5

Udtrykket "bladudskåret" skal forstås således, at folien er forsynet med snit, f.eks. på den måde, der er beskrevet i USA patentskrift nr. 3.069.796. Sådanne bladudskårne folier har længe været anvendt og plejer at være fastgjort til et bærenet. Svenske camouflagenet er som regel forsynet med ens store stykker, der er strakt til hexagoner, der er ca. 40 cm i bredden og anbragt op til hinanden samt fastlimede. Ved andre udførelsesformer anvendes mere uregelmæssige figurer med forskellig farve, der fastgøres med hager og lignende på nettet. Folien er i reglen af matteret polyvinylchlorid.

10

15

Disse maskeringsnet fungerer udmærket, når det gælder optisk maskering, dels ved at den dækkede genstands konturer skjules, dels ved at der fås en struktur, som kun i ringe grad adskiller sig fra den omgivende natur, under forudsætning af at farverne stemmer nogenlunde overens med det, der forekommer i den natur, hvor de anvendes. Der fremstilles således eksempelvis specielle net til nordisk natur og til ørkenomgivelser, og disse er naturligvis stærkt forskellige med hensyn til farvevalg.

20

25

Imidlertid er disse camouflagenet ikke særlig godt dækkende over for eftersøgning med instrumenter, der indeholder detektorer for infrarød stråling i de termiske områder 3-5 μ m og 8-14 μ m. Overfor denne form for stråling mangler de nævnte kendte camouflagenet i alt for stor grad dækningsevne, fordi de viser sig som flader med jævn temperatur og giver en infrarød stråling, der helt bestemmes af deres temperatur. Denne bestemmes til gengæld i høj grad af temperaturen i de materialer, der befinder sig nedenunder, og af meteorolo-

30

35

0

giske betingelser, som f.eks. solopvarmning.

Det er opfindelsens formål at angive en camouflagen, der udviser maskeringseffekt i de nævnte infrarøde bølgelængdeområder, og som i det UV-synlige og fotografiske IR-bølgelængdeområde har lige så god maskeringsevne som de ovennævnte kendte camouflager.

Ifølge opfindelsen opnås dette ved, at der i folien indgår et spejlende metallag, som på begge sider er dækket af camoufleringsfarvet plast, og at plasten stedvis i det væsentlige består af polyethylen eller polypropylen og andre steder består af en anden plast såsom polyvinylchlorid.

Ved at anbringe spejllaget i folien opnås, at den udefra synlige side af camouflagen (på grund af bladudskæringen på skiftevis forsiden og bagsiden) med hensyn til stråling vil være isoleret fra de genstande, der er camouflerede, så at strålingsligevægten indtræffer med større indflydelse af omgivelserne, dvs. dels den omgivende natur, dels den altid kolde himmel. På grund af at visse dele af fladen indeholder polyethylen, opnås endvidere en temperaturkontrast, derved at polyethylen sammen med en nedenunder liggende metalflade har en særdeles lav termisk emissionsfaktor. Disse dele vil derfor i et infrarødt billede fremtræde som koldere, end de er, og derved fås et termobillede, der er ujævnt, selv om temperaturen skulle være homogen. Det er som anført fordelagtigt at blande områder med polyethylen med områder af andet plastmateriale, f.eks. PVC. Denne blanding kan ske ved, at folien har ydersider af polyethylen, eller at den ene side er af polyethylen, eller ved at visse bladuskårne stykker på et net er af polyethylen og andre af anden plast. Dette gælder i så tilfælde også polypropylen.

Plasten er helst gennemfarvet med lavtabsorberende camouflagepigment. Fladen bør være matstruktureret for at reducere reflekteringsevnen.

Ved at bladudskæringerne foretages i ret be-

0

hersket omfang og derfor giver høj dækningsvirkning, vil camouflagematerialet kunne anvendes til IR-dækning, selv om de maskerede genstande har en noget højere temperatur end omgivelserne. Varme genstande skal dog være særlig isolerede, hvis de ikke skal kunne opdages, og f.eks. varme motorer, generatorer og lignende bør forsynes med særlige temperaturskærmninger og helst luftkøles, og den varme køleluft bortledes på passende måde, så at camouflagen ikke opvarmes. Varm luft ses ikke på IR-billeder, når den blot ikke har haft lejlighed til at opvarme uigennemsigtige genstande, fordi luft har ringe udstrålingsevne.

Den fordelagtige virkning af polyethylen eller polypropylen eller copolymere med væsentligt indhold af en af disse, en virkning, der på forhånd må anses for overraskende, hænger sammen med det samme fænomen, nemlig at stoffer med lav absorptionsevne samtidig har lav udstrålingsevne. Denne genskab er mest udpræget hos polyethylen.

Det er derfor ifølge opfindelsen formålstjenligt, at der i camouflage af den anførte art iblandes områder af polyethylen eller lignende lavtabsorberende plast. For at dette skal have nogen virkning, må samtidig den indefra kommende varmeudstråling dæmpes, så at udstrålingen udefra får øget betydning for "farvetemperaturen", hvilket sker ved at indbygge et spejlede metallag. Det er bedst, hvis dette er brudt i en eller anden mosaikform og er tyndt, så radardetektion ikke lettes.

Iblanding af polyethylen sker bedst pletvis. Når bladudskårne folier ved strækning vender bagsiden ud mange steder, er det endvidere formålstjenligt, hvis stedvis den ene side er af polyethylen og den anden side f.eks. polyvinylchlorid.

Fremstillingen af de ifølge opfindelsen anvendelige folier kan foregå på forskellige måder. En

0

mulighed består i at belægge et blæst folielag af polyethylen med et metallag, der dampes på, hvorpå der påstryges en plastopløsning af PVC eller der pålægges en film af sådant materiale. Lige som ved kendt teknik
5 (jfr. USA patentskrift nr. 4.301.103) bør man sørge for, at folien er matteret på overfladen for ikke at ødelægge den optiske camouflagevirkning.

Ved udtrækning af bladudskårne folier af den i og for sig kendte type vil folien fra plan tilstand udvikles, så at der dannes en tredimensional struktur.
10 Dette foregår på stort set irreversibel måde, derved at der kræves et stort arbejde for igen at lægge folien sammen til et plant materiale - man må manuelt vende alle de dele, som ved udtrækningen har vendt sig selv med bagsiden opad. Ifølge en særlig udførelsesform kan den-
15 me virkning udnyttes, derved at man først strækker folien og får et tredimensionalt bladhang, som siden kan skubbes sammen. Derved fås et tredimensionalt bladhang med mindre huller, der til slut kan blive ganske små. Folien kan således skubbes sammen, at det dannede bladhang
20 dækker en flade, som er mindre end den flade, som den udstrakte folie fra begyndelsen optog. På denne måde fås en meget fnugagtig tredimensional struktur, der har stor dæknings- og camoufleringsvirkning, hvilket er særlig
25 nyttigt, når det gælder termisk camouflage.

Ved en anden særlig udførelsesform anvendes folier, som så at sige er infrarødmønstrede på den ene eller begge sider. Et sådant infrarødt mønster opnås ,
ved at udstrålingsevnen varieres, og det har tidligere
30 været nævnt, at der ved hjælp af polyethylen kan opnås en udstråling, der er lavere end for udstrålingen fra et sort legeme med samme temperatur. Også tykkelsen af polyethylenlaget kan varieres, så at forskellige partier har forskellig tykkelse, og også ved hjælp af pigmentering kan det infrarøde mønster varieres. Et i
35 disse bølgelængdeintervaller (3-5 og 8-14 μ m) effek-

0

tivt pigment er kulsort (kønrøg).

Opfindelsen vil i det følgende blive forklaret i forbindelse med tegningen, på hvilken

5 fig. 1 og 2 viser bladudskåret camouflagen i og for sig kendte type,

fig. 3 viser et eksempel på en folie,

fig. 4 viser skematisk en fremgangsmåde til fremstilling af laminerede folier, og

10 fig. 5, 6 og 7 viser forskellige udførelsesformer.

Som vist i fig. 1 og 2 kan en folie forsynes med snit, såkaldt bladudskæring, og denne kan senere trækkes ud til en tredimensional struktur, hvor folien delvis vendes. I fig. 2 er udtrækningen lige påbegyndt, 15 men af figuren fremgår det umiddelbart, at partierne, der rager udad i hver sin retning, straks efter vender sig, og at strukturen, når udtrækningen har nået en vis grænse, ikke kan gendannes om i fig. 1 blot ved at skubbe folien sammen. En sammenskydning giver så i stedet 20 et kompliceret tredimensionalt løvhang, som det næsten er umuligt at give et billede af.

Ifølge opfindelsen anvendes der i en sådan bladhangscamouflage en folie, hvori der indgår et spejlende metallag, der på begge sider er dækket af camouflagefarvet plast, der til dels omfatter polyethylen. 25 I fig. 3 vises en dobbeltfolie, hvor 1 er et polyethylenlag, 2 et spejlende aluminiumlag, 3 et lag af limfolie, 4 et tekstillag, 3' et lag af limfolie, 2' et spejlende lag og 1' et polyethylenlag. Det er bedst at lade lagene 1 og 1' have forskellige farver i det optiske spektralområde. 30

En egnet metode til fremstilling af det spejlende lag er at anvende blæst folie af polyethylen, som ved pådampning i vakuum forsynes med et aluminiumslag.

35 I fig. 4 ses en variant, hvor 8 er en skematisk antydning af varmlamineringsmaskinen. Til denne fødes

0

et bærelag 4 (f.eks. af tekstil), et limlag 3, en polyethylenbane, der på bagsiden er forsynet med et ikke vist spejllag og en matteringsbærer 7. På banen 6 lægges løse polyethylenlapper, der i lamineringsapparatet

5 8 fasthæftes på den færdige folie. Matteringsbæreren 7, der er matstruktureret, trækkes af i en følgende arbejdsoperation, hvorved fladestrukturen reproduceres i polyethylenfladen, som derved bliver matteret.

Opfindelsen vil i det følgende blive forklaret ved hjælp af eksempler.

10

Eksempel 1

På en bærer uden mattering (ca. 120 g/m^2 , afsmitningsbehandlet og grundet tekstil) stryges i en første operation med en masse af (ca. 50 g/m^2) PVC-plastisol, hvorefter det hele på gængs måde geleres med varme og oprulles. I et næste trin (se fig. 5) lægges der oven på den i det første trin fremstillede bane en polyethylenfolie (40 g/m^2), der på den ene side er metalliseret og forsynet med et laklag (HV 36 fra AB Svensk färg), med laklaget mod PVC-laget, idet banen med PVC opvarmes til 150°C , og deroften på lægges en matteret bærer (f.eks. af den art, der er beskrevet i svensk patentansøgning nr. 8300177-6), og det hele føres straks under varmetilførsel ind i en lamineringsklemvalse.

15

20

25

Derefter fremstilles yderligere en sammensat bane, hvor en matteret bærerbane belægges med et dæklag af PVC-plastisol (ca. 60 g/m^2) og efter gelering derofter yderligere et PVC-plastisollag (ca. 40 g/m^2).

Begge disse baner lægges, således som det fremgår af fig. 6, mod hinanden med et gittervæv (ca. $40\text{--}50 \text{ g/m}^2$) imellem, idet bærerne vender udad, og der opvarmes til 230°C , så at PVC-lagene gennem gittervævet kommer til at klæbe mod hinanden ved laminering, hvorefter bærerne fjernes. Der fås derefter en sammensat bane med et indbygget spejlende lag, et styrkevæv og to PVC-lag,

30

35

0 og på den modsatte side ud over det tynde laklag, der fungerer som limlag, et lag af polyethylen. Ved at yderlagene trækkes af de matterede bærere, bliver begge fladerne matte.

5 I stedet for et almindeligt gittervæv kan der anvendes et med metalfibriller eller lignende forsynet væv, hvorved der opnås en radarcamouflagevirkning. Man kan også anvende tæt væv i stedet for gittervæv, men vævet skal i så fald grundes med PVC-plastisol for at
10 sikre hæftning. Med gittervæv sker hæftningen derimod med plastlag mod plastlag tværs gennem vævets masker.

Eksempel 2

Der fremstilles en første bane ved, at der på
15 en matteret bærer påstryges et første PVC-plastisollag (60 g/m^2) og efter gelering et andet PVC-plastisollag (90 g/m^2), som også gøres. På sidstnævnte lags flade lægges derpå en metalliseret og lakeret bane af polyethylen (40 g/m^2) med laklaget mod PVC-fladen, og en
20 matteret bærer lægges oven på polyethylenfolien. Det hele lamineres sammen under varme. I et særligt tilfælde indføres lagene i en klemvalse efter forvarmning af de yderste baner (se fig. 7) med PVC-banen opvarmet til 150°C og den matte bærer til 100°C .

25 Gennem den relativt tykke PVC-belægning på den ene side bliver det spejlende lag dækket af et tilstrækkeligt absorberende lag, for at det spejlende lags virkning på den side skal kunne gøres forsvindende ved relevante IR-bølgelængder.

30 Det vil være indlysende, at opfindelsen kan varieres på mange måder, og ovenstående skal kun fortolkes som udførelseseksempler, der ikke skal virke begrænsende.

0

P A T E N T K R A V

1. Termisk og optisk camouflagen, der består af en med camouflagenfarvet flade forsynet folie, der er bladudskåret, og som ved træk kan strækkes ud til et
5 tredimensionalt bladhang med en dækningsevne på 50-90%, k e n d e t e g n e t ved, at der i folien indgår et spejlende metallag, som på begge sider er dækket af camoufleringsfarvet plast, og at plasten stedvis i det
10 væsentlige består af polyethylen eller polypropylen og andre steder består af en anden plast såsom polyvinylchlorid.

2. Camouflagen ifølge krav 1, k e n d e - t e g n e t ved, at den strakte folie er fastgjort i form af stykker ved siden af hinanden på et bærenet.

15 3. Camouflagen ifølge krav 2, k e n d e - t e g n e t ved, at de forskellige stykker har form af i hovedsagen regelmæssige polygoner, der er lagt ved siden af hinanden på nettet og dækker dette stort set uden overlapning eller mellemrum.

20 4. Camouflagen ifølge krav 2 eller 3, k e n - d e t e g n e t ved, at stykkerne er af forskelligt materiale, idet nogle omfatter polyethylen eller polypropylen og andre f.eks. PVC.

25 5. Camouflagemateriale ifølge et hvilket som helst af kravene 2-4, k e n d e t e g n e t ved, at de strakte stykker er fastgjort på bærenettet ved hjælp af limning.

30 6. Camouflagemateriale ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at de strakte stykker er fastgjort på bærenettet ved hjælp af mekaniske fastgøringsdele såsom kramper eller sting.

35

0

7. Camouflagemateriale ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at den ene side af folien er belagt med polyethylen eller polypropylen, og den anden side er belagt med et andet materiale.

5

8. Camouflagemateriale ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at folien først er strakt og derefter skubbet sammen i strækningsretningen.

10

9. Camouflagemateriale ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t ved, at sammenskydningen foretages ud over den tidligere strækning, så at det fremkomne område er mindre end omfanget af den ikke-strakte bladudskårne folie.

15

20

25

30

35

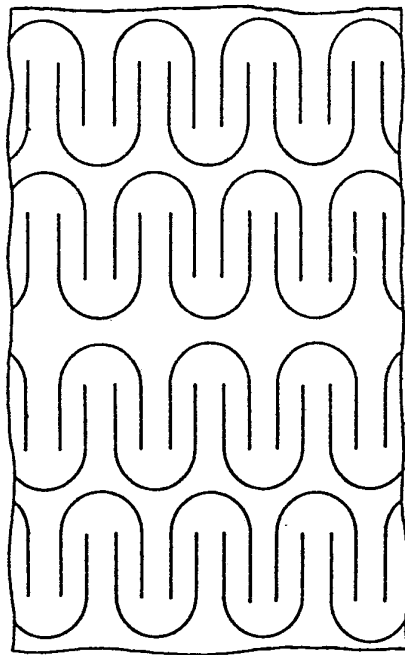


FIG. 1

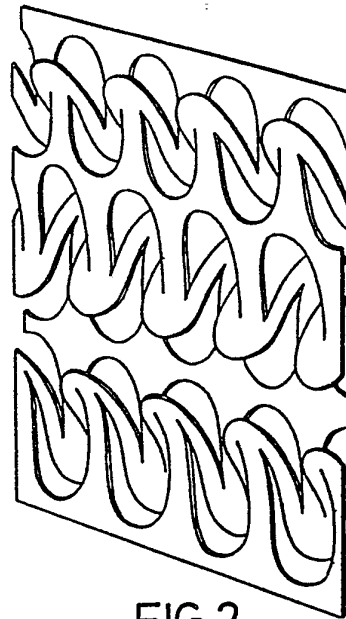


FIG. 2

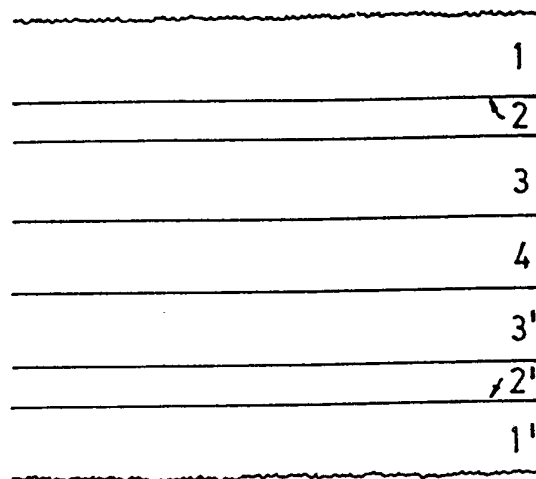


FIG. 3

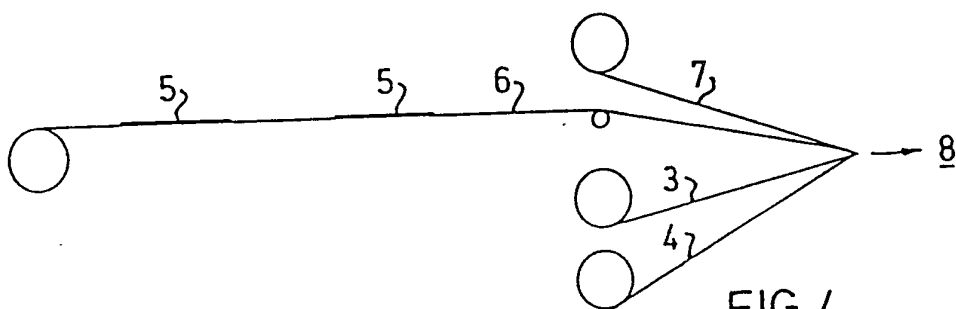
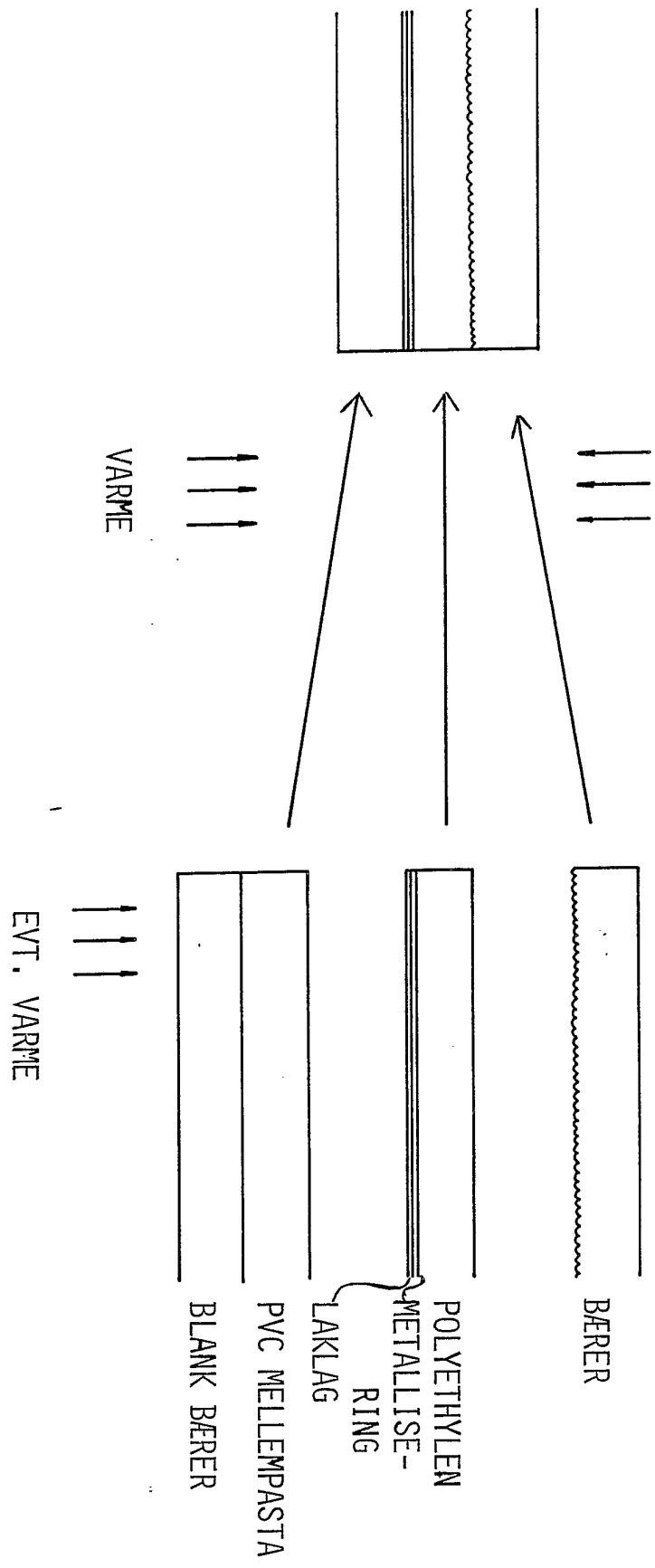


FIG. 4

FIG. 5



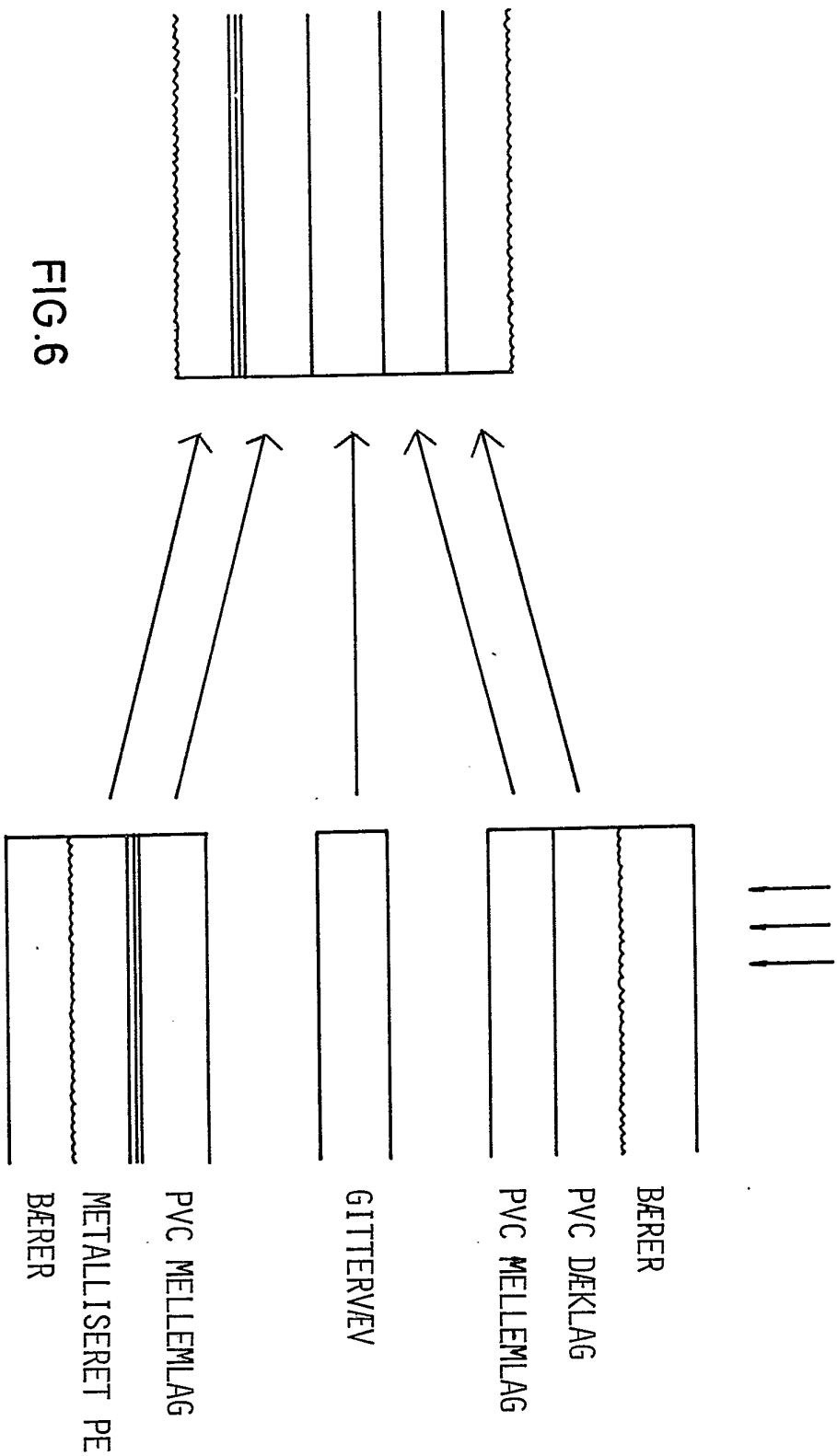


FIG.6

FIG. 7

